

FOTOMETRIA

INFORME DE BECA

Cúmulo Abierto NGC 2516

IGOR MIRABEL

Observatorio Astronómico, La Plata

Abstract: Distance and age of NGC 2516 are estimated by UBV photometry. The location of peculiar stars in colour-magnitude and color-color diagrams are also discussed.

Con los reflectores de 80 cm de La Plata y de un metro del European Southern Observatory (La Silla, Chile) fueron obtenidas las magnitudes UBV de 76 estrellas y RI de 29 estrellas.

En la discusión se utilizaron además los tipos espectrales de 27 estrellas clasificadas en el sistema MK, recientemente obtenidos en Chile por Abt y Morgan, así como las velocidades radiales de 14 estrellas y los movimientos propios de 23.

De esta manera, en un círculo con radio de 25 minutos de arco centrado en la estrella más brillante de la secuencia principal, las observaciones UBVRI y los tipos espectrales son completos para las estrellas más brillantes que magnitud 9.0.

Los tipos espectrales revelan la existencia en este cúmulo de siete estrellas Ap. La estrella más brillante sobre la secuencia principal es de tipo espectral B2Vne.

Resultados: Considerando como variable aquella estrella con discrepancias mayores que un décimo de magnitud en sus medidas hay seis estrellas variables, una de las cuales no pertenece al cúmulo; hay además cinco que son posibles variables (con discrepancias entre siete centésimos y un décimo).

En los diagramas color-magnitud (figura 1) y color-color (figura 2) se ha marcado la ubicación de la secuencia principal de edad cero. En la figura 1 se han señalado también los valores extremos de magnitud y color de la más brillante sobre la secuencia. De acuerdo al diagrama magnitud-color las estrellas 49, 61, 25, 27, 64 y 52 no son miembros del cúmulo.

El valor de exceso de color $E(B-V) = 0.15$ mag. obtenido a partir de la fig. 1 es congruente con los hallados a partir del diagrama color-color y de los tipos espectrales. Suponiendo $A_v = 3E(B-V)$ se obtiene $A_v = 0.45$ mag.

La edad del cúmulo de acuerdo a la estrella más brillante sobre la secuencia es de 5×10^7 años.

Su distancia es de (389 ± 11) pc. Si el diámetro angular es de 50 minutos de arco, el diámetro lineal es entonces de 5.8 pc. Suponiendo que cuenta con 150 miembros, la densidad estelar en el cúmulo es de 1.5 estrella por parsec cúbico. La masa estimada para las 150 estrellas es de 330 masas solares.

La velocidad radial del cúmulo en base a 14 estrellas es de $(+20.3 \pm 2)$ km/seg. El movimiento solar en esa dirección es de +16 km/seg y la rotación galáctica -1.4 km/seg., de lo que se infiere que su movimiento radial es de $(+6 \pm 2)$ km/seg. Su movimiento propio en base a 23 estrellas es $\mu_\alpha = 0''.0030 \pm 0''.0018$ y $\mu_\delta = +0''.0080 \pm 0''.0018$.

En base a $r = 389$ pc., a la velocidad radial de +20.3 km/seg y a la edad de 5×10^7 años se infiere que el cúmulo se habría formado a una distancia de 100 pc. de la posición que hoy ocupa el sol.

Para este cúmulo se encuentra que el 24 por ciento de las estrellas más brillantes que magnitud 9.0 son peculiares. Hay en él siete estrellas Ap de las cuales 3 son posibles variables y cuya ubicación en el diagrama color-magnitud no tiene ninguna particularidad de conjunto respecto a los otros miembros del cúmulo. El valor promedio en que se hallan desplazadas sobre la secuencia principal de edad cero es de 0.18 mag., que es muy pequeño para ser considerado significativo. La estrella que principalmente contribuye a este valor con un desplazamiento por sobre la secuencia de 1.15 mag. es B(206), pero debe observarse que el grupo de las cinco estrellas más brillantes cercanas a la secuencia se hallan desplazadas respecto a ella sean peculiares o no.

Esto está de acuerdo con las conclusiones dadas por Eggen en "The magnetic and related stars", donde en base a un estudio de estrellas Ap de campo concluye que mientras las estrellas Ap de Sr, Cr, Eu se ubican por encima de la secuencia las estrellas Ap de Mn, Si y Hg no lo hacen.

Donde se manifiesta una distribución particular de conjunto de las estrellas Ap es en el diagrama color-color, donde tienden a manifestar un exceso de radiación en el ultravioleta y en el azul respecto a las estrellas normales.

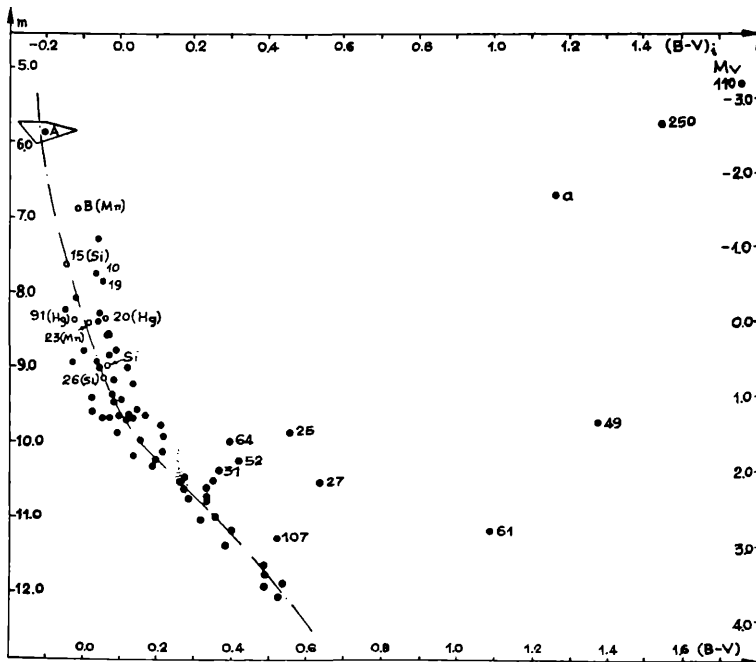


Fig. 1 — Diagrama Color - Magnitud de NGC 2516.

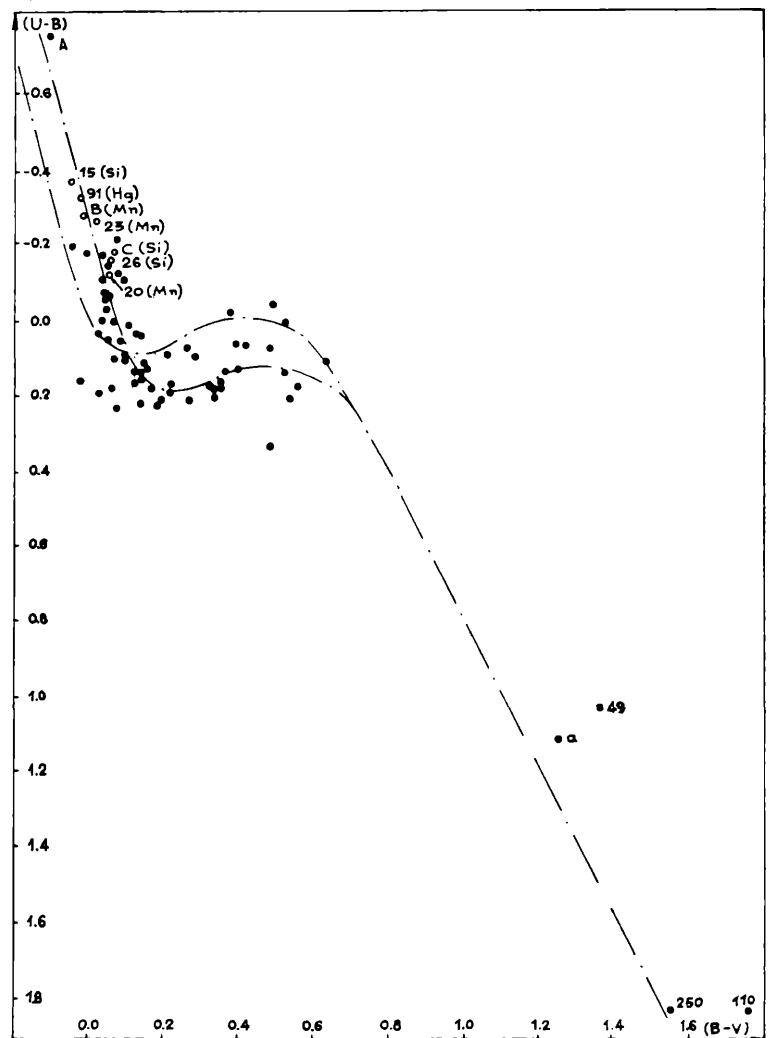


Fig. 2 — Diagrama Color - Color de NGC 2516.

El hecho de que en este cúmulo no se hallan estrellas Am está de acuerdo con el esquema evolutivo realizado por Jaschek y Jaschek ya que estas parecen ser objetos con edades comprendidas entre 10^8 y 10^9 años. Además, el hecho de que en este cúmulo joven aparezcan sólo estrellas Ap de Si, Mn y Hg parece confirmar la idea de que hay una correlación entre la peculiaridad y la edad. Jaschek y Jaschek señalan que en los cúmulos el orden de aparición de los subgrupos de estrellas Ap y de estrellas Am es el siguiente: Si, Mn, Cr-Eu, Sr, Am.

Cabe señalar que la estrella B(206) de Mn es muy luminosa, ya que $M_v = -1.5$, no habiéndose dado en la tabla de Eggen para estrellas peculiares de campo ninguna que lo sea tanto como ella.

En el grupo de las Pleyades las estrellas Hg/Mn y las estrellas de Si cubren el mismo rango de luminosidad, con la estrella más azul del grupo Hg/Mn algo más rojiza que la más azul del grupo de Si. Lo mismo acontece en NGC 2516 donde las estrellas más azules del primer grupo, B(Mn) y 91(Hg), son algo más rojizas que 15(Si), la más azul del grupo de Si.

INFORMES DE TRABAJO

Fotometría a dos colores de Cúmulos de Galaxias — Fotometría Clásica —

ESTELA L. AGÜERO

Observatorio Astronómico, Córdoba y CNICT, Buenos Aires (*)

El objeto de este trabajo es la determinación de las magnitudes P y V de galaxias de grupo. Para ello se usan las placas de zonas de cúmulos (103a O y 103a D más filtro amarillo) obtenidas con el astrógrafo doble de la Estación Austral Yale-Columbia (El Leoncito, San Juan). Para poder hacer una calibración de estas placas, cada una fue vinculada a una adecuada zona standard, tomada también a dos colores.

Se empezó a trabajar sobre el cúmulo de Virgo.

Se identificó el mayor número posible de estrellas standard que para la placa azul resultaron 11, distribuidas entre las magnitudes 7.56 y 13.12 y para la amarilla 9, distribuidas entre 7.44 y 13.16.

Dichas placas se tomaron de manera que las estrellas tuvieran el máximo desenfoque posible para que sus áreas fueran significativas. Se midieron sus diámetros ($2R_e$) y con sus magnitudes, se calcularon las magnitudes superficiales por medio de

$$m_e + 5 \log R_e + 12.43 = m_{\text{sup}}$$

Las estrellas fueron trazadas con el microfotómetro, obteniéndose las deflexiones correspondientes a las diferentes intensidades de las mismas; con esto y con las

(*) Becaria Interna 1969.

magnitudes corregidas, se obtuvieron las curvas de calibración (P y V) que sirven para la posterior determinación de magnitudes, de todas las galaxias de una misma placa.

Se procedió luego a la reducción fotométrica de las galaxias (a dos colores). Para ellos se hicieron trazados microfotométricos paralelos, a una velocidad conveniente, que dieron un término medio de quince perfiles por galaxia y luego se construyeron los mapas de isofotas [método descrito por Sérsic⁽¹⁾]. De esta manera se obtuvieron hasta el momento, las magnitudes y colores de siete galaxias del cúmulo de Virgo: NGC 4374, NGC 4406, NGC 4435, NGC 4433, NGC 4459, NGC 4474 y NGC 4501.

La comparación entre los valores obtenidos en este trabajo para la magnitud fotográfica y los de Humason,

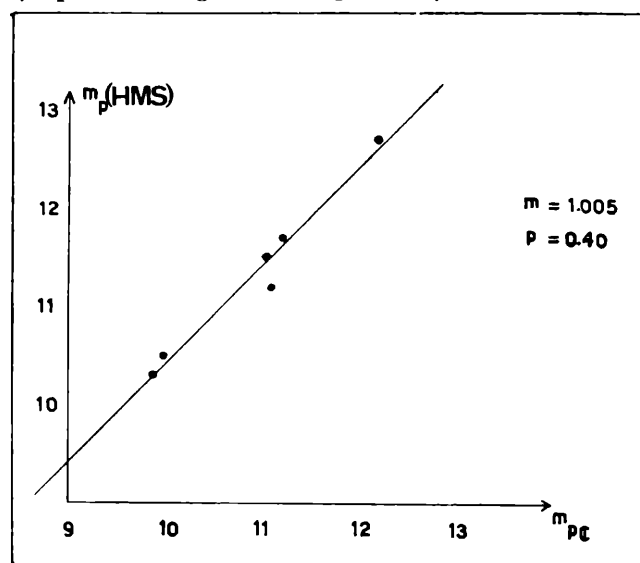


Fig. 1 — Relación entre magnitudes de galaxias en HMS y en este trabajo.

Mayall and Sandage, puede verse en figura 1.

La correlación provisional encontrada para las magnitudes fotográficas

$$m_{\text{HMS}} = 1.005 m_e + 0.40$$

muestra que la escala es esencialmente correcta, pero que existe una diferencia de punto cero de 0^m40 . Parte de ese valor se explica por la diferencia de 0^m13 en punto cero que existe entre Humason, Mayall y Sandage y las magnitudes totales de de Vaucouleurs, pero el resto debe atribuirse probablemente a un efecto sistemático, cuya causa estamos buscando.

El presente trabajo, desarrollado gracias a una beca del CNICT, fue sugerido y es dirigido por el Dr. J. L. Sérsic. Agradezco a los Dres. U. Cesco y C. Smith y al Sr. G. Samuel del Observatorio de El Leoncito (Estación Austral Yale-Columbia) por su valiosa y deferente ayuda en el uso del doble astrógrafo.

— 1) Sérsic, J. L.; "Atlas de Galaxias Australes", Córdoba, 1968.
— Humason, M., Mayall, N. U., and Sandage, A. R.; A. J. 61, 3, 1956.

— de Vaucouleurs, G.; Ap. J. Supp. Series, VIII, N. 74, 1963.

— Holmberg, E.; Meddelande Lund Astr. Obs., Ser. II, 128, 1950.

— Holmberg, E.; Meddelande Lund Astr. Obs., Ser. II, 136, 1958.